

PRESENTATIONS

Compte rendu de deux réunions récentes intéressant la microbiologie de la nutrition et de l'alimentation. Publications

M. Jean JACQUET. — J'ai l'honneur d'attirer l'attention des confrères sur deux réunions récentes qui ont intéressé, partiellement ou totalement, la microbiologie de l'alimentation et de la nutrition.

La première, un Congrès National, est aussi la plus proche dans le temps (7 à 9 octobre 1985) ; elle fut organisée conjointement par deux ministères et deux secrétariats d'Etat et fit venir au Palais des Congrès 800 auditeurs. Le volume dactylographié des rapports et communications (1) fut distribué à l'ouverture de la manifestation. Il comprend des articles traitant de l'alimentation des français, ses risques toxicologiques, sa sociologie, l'information des consommateurs, les caractères et les garanties à la production. Destiné au grand public, tout cela est de niveau et de longueur très inégaux. Mais, on y trouve deux excellents exposés sur la contamination et le risque microbiologiques des aliments. Ils sont dus à la plume du Pr BEERENS de la Faculté de Pharmacie de Lille et du Dr GLEDEL du Laboratoire d'Hygiène Alimentaire des Services Vétérinaires à Paris. Ils méritent d'être lus et médités par tous ceux qui se préoccupent de l'hygiène des aliments.

Un aspect différent de la microbiologie alimentaire fut abordé les 23 et 24 octobre 1984, sous l'égide de l'Association A. TESSIER (2), groupement dont je vous ai déjà entretenu. Ses journées d'études annuelles furent consacrées à l'écologie microbienne du tube digestif de l'homme et des animaux : espèces rencontrées, installation, caractères biologiques, possibilités d'ensemencements dirigés, microflore des ensilages...

(1) S.S.H.A. éd., 16, rue de l'Estrapade - 75005 Paris.

(2) 2, av. Roger-Salengro - 92290 Châtenay-Malabry.

Malgré une grève malencontreuse des services publics, de 160 à 180 participants appartenant à 11 nations furent présents en permanence dans l'amphithéâtre Poincaré du Ministère de la Recherche et de la Technologie. Un opuscule spécial a rassemblé les résumés des communications et affiches, ainsi qu'un survol des discussions et de la table ronde terminale. Il a été adressé à toutes les personnes inscrites. Quant aux textes eux-mêmes, ils ont été publiés dans leur intégralité et dans la langue choisie par l'auteur, au cours de trois numéros successifs de la revue *Microbiologie - Aliments - Nutrition* (1), les n°s 4 du tome II et 1 et 2 du tome III.

D'un rassemblement à l'autre, ont été ainsi utilisées deux méthodes de diffusion dont chacune possède ses avantages et ses inconvénients : soit, répartition des rapports aux congressistes dès leur arrivée, ce qui en exclut les interventions de l'assistance, soit, parution retardée, ce qui permet d'y inclure les avis exprimés par tous les orateurs.

(1) Société I.E.E.N.A. éd., 2 av. Roger-Salengro - 92290 Châtenay-Malabry.

Les micro-polluants dans les sédiments fluviaux ⁽¹⁾

M. R. FLECKINGER. — Les problèmes posés à la santé publique par la présence de micro-polluants dans les sédiments fluviaux ont été étudiés du 5 au 7 août 1980 par un groupe de travail réuni à Trèves à l'initiative du bureau régional de l'O.M.S. pour l'Europe et du Gouvernement de la R.F.A.

Animé par trois sous groupes de travail (chimie, processus écologiques, toxicologie) la réunion comprenait 32 participants dont les vues collectives ont été exprimées dans un rapport de synthèse de 66 pages publié en 1985. Celui-ci comporte, en annexe, 225 références bibliographiques ainsi qu'un programme inter-laboratoire de comparaison des sédiments et la liste des participants.

- Bien que notre profession n'ait pas été représentée, l'intérêt du document sur un sujet important qui la concerne, nous a conduit à en résumer très brièvement les différentes parties.

- L'étude a été motivée, pour l'essentiel, par la pollution des sédiments fluviaux du Rhin et de la Meuse. Elle a porté, parmi les 129 micro-polluants d'une liste dressée par l'E.P.A. (2) sur trois métaux lourds choisis comme ayant le plus fort impact sur la santé humaine : le mercure... le cadmium... le plomb... et sur quelques hydrocarbures aromatiques polycycliques cancérogènes en particulier le benzo-pyrène.

- Les métaux lourds proviennent surtout d'extractions minières, des rejets industriels et ménagers, d'orage en ville, d'eaux de ruissellement agricole et forestier, d'écoulements atmosphériques. Les hydrocarbures arom. polycycl. de la combustion des feux naturels et des combustibles fossiles.

(1) Librairie Arpette, 2, rue Casimir-Delavigne - 75006 Paris.

(2) (E.P.A.) United States Environmental Pollution Agency.

● Le transport s'effectue par l'eau des fleuves jusqu'aux estuaires pour 80 à 95 % sous la forme de particules métalliques ou organo-métalliques de granulométrie variable, voire colloïdales, le reste en solution. La concentration s'effectue dans les sédiments des estuaires ; dans la basse vallée du Rhin, elle est devenue élevée 90 % des teneurs actuelles en cadmium, cuivre, plomb, mercure, zinc sont d'origine anthropogène.

● Il n'en reste pas moins qu'une régression des concentrations a pu être observée dans le Rhin pour l'arsenic, à la suite de l'interdiction des pesticides contenant ce métal et pour le mercure et le plomb par des mesures de réglementation des émissions d'usines fabriquant du plomb alkylé et par la réduction de la teneur du plomb alkylé dans l'essence.

● Des concentrations excessives, le plus souvent localisées, ont entraîné de graves impacts sur la santé publique. Ce fut le cas pour le mercure à la suite de la consommation de poissons contaminés, au Japon (Minamata, 1953), au Canada, dans l'Ontario (Niigata, 1965-1966), à la suite de la consommation de saumon valleye dans un bassin versant pollué par les effluents d'une usine de pâte à papier. Pour le cadmium, ce fut à Toyama (Japon), la maladie de Itai Itai, provoquée par la consommation de riz cultivé sur sol irrigué par les effluents d'un centre minier.

● On s'est efforcé, à défaut de pouvoir établir une situation initiale de référence correspondant à la période antérieure à la révolution industrielle (1770-1850), de rechercher des niveaux naturels fondamentaux permettant une comparaison avec les niveaux actuels anthropogènes. A cet effet, l'extraction de carottes permet de retracer l'histoire des phénomènes intervenus dans un bassin versant. C'est ce qui a été réalisé pour le Rhin et ses divers affluents se jetant dans le lac de Constance. Le Rhin alpin, non pollué, mais à niveau naturel de base déjà élevé, a permis la comparaison avec les fortes concentrations en hydrocarbures arom. polycycl. du Rhin en fonction des rejets industriels et domestiques ponctuels ou cumulés des zones industrialisées à forte population.

Les processus d'échanges micro-polluants, sol, eau, de formation et de transformation des micro-polluants à l'état de traces dans le milieu aquatique et les organismes où ils pénètrent, font l'objet d'un chapitre développé. Ils mettent en jeu des processus complexes où s'imbriquent des phénomènes d'ordre physique, chimique, biologique, bactériologique connus ou mal connus.

De nombreux paramètres interviennent. Parmi eux, la nature même du métal inerte ou bio-disponible, sa granulométrie, son pH, la composition en matière organique de ses complexes, le pH basique ou acide de l'eau, le caractère aérobie ou anaérobie du milieu. L'abais-

sement du pH, dans les fleuves recevant des pluies acides et des effluents, mobilise les métaux (sauf le cadmium), les rendent plus solubles, facilitent leur libération plus rapide du sédiment par échanges d'ions. C'est le cas du mercure ; celui-ci, libéré du sédiment, subit la méthylation. C'est sous la forme de méthyl-mercure qu'il pose des problèmes de santé publique, surtout si la population aquatique restreinte a pour corollaire une concentration plus élevée dans les organismes présents.

- Les organismes végétaux et animaux interviennent, le micro-benthos (bactéries, algues, champignons) secrète des chélateurs biologiques et des enzymes qui dégradent les matières organiques et désorbent les métaux ; des agents complexants interviennent aussi.

- Les micro-polluants à l'état de trace s'introduisent et s'accumulent dans les organismes de la chaîne alimentaire aquatique. Cette accumulation est proportionnelle au degré de contamination du milieu, elle est aussi fonction de la biologie particulière des espèces aquatiques considérées (les espèces fouisseuses et détritivores sont les plus touchées). Il existe un rapport de proportionnalité quasi direct entre l'absorption et la concentration des métaux dans le milieu. Absorbés par la bouche, les ouïes et, chez les mollusques bivalves comme l'huître, par le manteau, les micro-polluants traversent les membranes cellulaires par diffusion passive ou par transport actif. Le méthyl mercure, qui représente 90 à 100 % du mercure chez le poisson, diffuse rapidement dans les tissus vivants. Sa liposolubilité facilite son accumulation ; il se fixe sur les protéines soufrées. Nos connaissances sur le détail des mécanismes du transport sont insuffisantes ; on sait toutefois que les hydrocarbures arom. polycycl. dont les particules sont inférieures à 1 micromètre pénètrent efficacement, qu'il y a affinité entre le transport actif du calcium et des métaux lourds. Le fait est démontré pour le cadmium chez le crabe, pour le zinc chez l'huître.. On sait aussi qu'il y a une certaine biodégradation des hydrocarbures arom. polycycl. par les micro-organismes et que les poissons peuvent les métaboliser et rejeter dans leurs déjections ce qui les rendrait moins dangereux que les hydrochlorés.

- De ces considérations, il résulte que le choix des estuaires, lieu de prédilection de la concentration et de la contamination par les micro-polluants est parfaitement contre-indiqué pour installer des établissements de « mariculture » et que les matériaux de dragage qui proviennent des estuaires restent contaminés.

- La contamination de la chaîne alimentaire terrestre a été aussi examinée. Introduits sur les sols agricoles par les matières de dragage, les eaux d'égout, les eaux fluviales polluées d'irrigation et d'aéro-aspiration ou par des eaux d'inondation d'été, les micro-polluants s'accumulent dans les organismes végétaux de la chaîne. C'est le cas

du cadmium. Celui-ci, transformé en sulfite soluble par oxydation des sulfures (Thiobacilles) est absorbé par les racines et, en cas d'inondation d'été, par le tissu foliaire. Il se concentre dans les structures des plantes. Le mercure et le plomb, solidement liés au sol, ne sont guère disponibles, de même que les hydrocarbures arom. polycycl. dont l'absorption est négligeable.

- Les eaux de boisson provenant des nappes phréatiques sont pauvres en particules ; les eaux fluviales qui en sont riches subissent des traitements efficaces qui les éliminent. La chloration réduit la concentration en hydrocarbures arom. polycycl. ; le charbon activé les élimine à 99 %.

- Le recours au laboratoire est indispensable, le prélèvement d'échantillons, le traitement des échantillons, l'analyse, la détermination des espèces, font l'objet de protocoles décrits pour les eaux superficielles, interstitielles et pour les sédiments. Protocoles et normes font l'objet des publications par l'O.M.S., citées en références.

- Dans la dernière partie, des indications sont données sur l'exposition humaine aux micro-polluants. Sont mis en cause : pour le mercure : la consommation de poissons ou de produits d'animaux alimentés avec des farines de poisson (viandes, lait, œufs). Pour le cadmium, dont la demi vie chez l'homme est de 20 à 30 ans, la chaîne alimentaire terrestre contaminée. Pour le plomb, la lixiviation des conduites de plomb en milieu acide.

- Les doses hebdomadaires admissibles sont indiquées : mercure : 0,3 mg de mercure total ou 0,2 mg de méthyl-mercure, pour l'eau de boisson 0,1 mg. Pour le cadmium : 0,4 à 0,5 mg. Pour le plomb : 3 mg.

- Les concentrations critiques sont atteintes pour le mercure avec la teneur de 0,3 à 0,7 mg par kilogramme de poids corporel. Celle-ci entraîne des manifestations sur 5 % de la population adulte. Pour le cadmium, il faut 1,4 à 2,8 mg.

- Les organes cibles sont : pour le mercure minéral, le foie et le rein ; pour le diméthyl mercure, le cerveau ; pour le cadmium, le foie et le rein ; pour le plomb, les organes hématopoïétiques, le système nerveux et les muscles lisses. Le plomb s'accumule à 90 % dans le squelette.

- Les populations critiques sont le fœtus, les nourrissons, les enfants de moins de 6 ans beaucoup plus sensibles que les adultes. Les femmes enceintes et, pour le cadmium, les femmes multipares de plus de 45 ans qui peuvent manifester de l'ostéomalacie.

Pour les hydrocarbures arom. polycycl. les doses hebdomadaires admissibles sont fixées à 0,01 mg pour les sédiments, mais d'autres

sources s'ajoutent dont l'atmosphère et les pluies acides. Aussi, la prudence est-elle de rigueur, car, il s'agit d'une accumulation lente dont le seuil n'est pas précisable et dont l'organe critique reste à déterminer.

- Les conclusions sont assorties de recommandations sous la forme d'un programme d'objectifs en neuf points. Celui-ci vise à parfaire nos connaissances, nos moyens pratiques de détection, de quantification, d'évaluation du risque et de protection. Le voici résumé :

1. Limiter au minimum, par tous les moyens techniques existants, les déversements de substances dangereuses qui s'accumulent dans les sédiments.

2. Fixer les normes d'objectif de qualité des eaux.

3. Etablir la corrélation entre la concentration du métal dans les sédiments de dragage, eaux d'irrigation, d'inondations et la teneur en métaux lourds des cultures et du bétail, afin de déterminer la concentration maximale admissible dans le cours d'eau.

4. Déterminer la concentration de méthyl mercure chez les poissons, crustacés, mollusques.

5. Déterminer la cinétique naturelle et le mécanisme d'absorption des micro-polluants par les organismes vivants aquatiques et terrestres.

6. Séparer les fractions granulométriques de taille supérieure et inférieure à 63 microns des sédiments soumis à l'analyse.

7. Comparer les teneurs en micro-polluants observés entre laboratoires.

8. Choisir un sédiment de référence qui serait disponible un certain nombre d'années.

9. Encourager de nouvelles recherches sur la biodisponibilité, l'évolution des espèces et leur comportement.

- Face aux risques potentiels que représentent les micro-polluants des sédiments fluviaux introduits dans les chaînes alimentaires aquatiques et terrestres à l'amont des espèces domestiques et de l'homme, encore que les micro-polluants évoqués ne représentent qu'une partie des espèces en particulier, en l'absence des organochlorés, il apparaît que la profession vétérinaire est concernée ; il conviendrait que ces problèmes d'aujourd'hui et plus encore de demain, liés à l'anthropie, retiennent sa particulière attention. Ils sont déjà suivis par quelques spécialistes de nos écoles vétérinaires, du Laboratoire Central d'Hygiène Alimentaire et, pour le mercure, par certains laboratoires vétérinaires départementaux. Leur incidence, marquée par la gravité

et le caractère insidieux, implique une meilleure maîtrise du problème. Celle-ci ne peut dépendre que d'une surveillance permanente, de l'amélioration de nos connaissances et de nos moyens. Dans ce contexte, la formation scientifique des vétérinaires devrait susciter des vocations de recherche et une participation plus engagée dans le rôle de leur compétence.
